

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09053718 A**

(43) Date of publication of application: **25.02.97**

(51) Int. Cl.

**F16H 61/14**

**// F16H 59:42**

**F16H 59:54**

**F16H 59:70**

**F16H 59:74**

(21) Application number: **07202984**

(22) Date of filing: **09.08.95**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **MATSUBARA TORU  
IWATSUKI KUNIHIRO**

(54) **SLIP CONTROL DEVICE FOR DIRECT  
CONNECTION CLUTCH FOR VEHICLE**

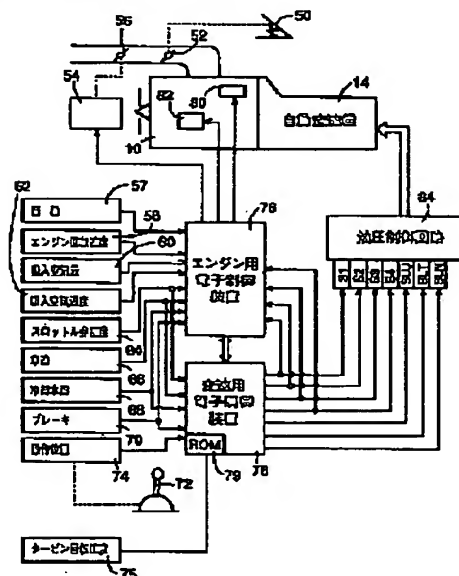
(57) Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress a sudden change in engine speed caused by the termination of slip control by providing a speed reducing slip-control terminating means for substantially terminating control of the amount of slip during the speed reduced travel at a higher rotating speed of an input shaft with increasing the gear ratio of change gears in response to the change gear actually selected.

**SOLUTION:** In the third and fourth gears, an electronic control device 78 for gear change, judges either area out of release, slip, engagement based on the throttle valve opening TA, the car speed V, from various kinds of relationships preliminarily stored in a ROM, and executes slip control of slip clutches. That is, the electronic control device calculates an actual amount of slip, calculates driving duty ratio of a linear solenoid valve SLU from the deviation of the actual amount of slip from a target amount of slip, and adjusts the control pressure outputted from the same valve SLU. Then, at this time, the electronic control device judges the change gear actually selected to control the amount of slip so that the control of slip during the speed

reducing travel at higher input shaft rotating speed with increasing the gear ratio is substantially terminated.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-53718

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 H 61/14	6 0 1	7523-3 J	F 1 6 H 61/14	6 0 1 J
// F 1 6 H 59:42				
59:54				
59:70				
59:74				

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平7-202984

(22) 出願日 平成7年(1995)8月9日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 松原 亨

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 岩月 邦裕

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

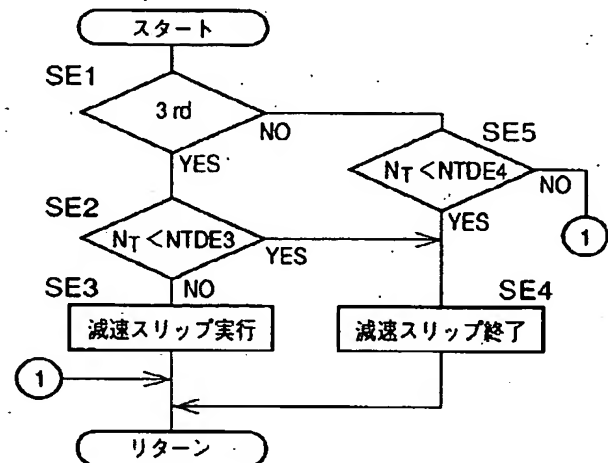
(74) 代理人 弁理士 池田 治幸 (外2名)

(54) 【発明の名称】 車両用直結クラッチのスリップ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 減速スリップ制御終了に起因する負の駆動力の変化やエンジン回転数の急激な増大を抑制することにより、負の加速度変化による違和感の発生を抑制し得る車両用直結クラッチのスリップ制御装置を提供する。

【解決手段】 変速段判断手段202に対応するステップSE1により、実際に選択されている変速段が判断され、減速スリップ制御終了手段206に対応するステップSE4により、第3速ギヤ段が選択されている場合には高い入力軸回転速度 $N_T$ で減速スリップ制御が終了させられる。このため、ギヤ比が大きい第3速ギヤ段においては、減速スリップ制御の終了時においても、その入力軸回転速度 $N_T$ によってエンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ から引き上げられてエンジン10による負の加速度が得られ、ギヤ比の大きい第3速ギヤ段が選択されている場合にも、減速スリップ制御終了時における負の加速度の変化幅が小さくされる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンと自動変速機との間を直結する直結クラッチを有する車両において、エンジン回転速度と該自動変速機の入力軸回転速度との回転速度差である該直結クラッチのスリップ量を制御するスリップ制御手段を備えた車両用直結クラッチのスリップ制御装置であって、実際に選択されている前記自動変速機の変速段を判断する変速段判断手段と、該実際に選択されている変速段に応じて、該変速段のギヤ比が大きい程高い前記入力軸回転速度で、前記スリップ制御手段による減速走行時のスリップ量の制御を実質的に終了させる減速スリップ制御終了手段とを、含むことを特徴とする車両用直結クラッチのスリップ制御装置。

【請求項 2】 エンジンと自動変速機との間を直結する直結クラッチを有する車両において、エンジン回転速度と該自動変速機の入力軸回転速度との回転速度差である該直結クラッチのスリップ量を制御するスリップ制御手段を備えた車両用直結クラッチのスリップ制御装置であって、制動装置が作動しているか否かを判断する制動判断手段と、

該制動装置が作動していない場合には、作動している場合に比較して高い前記入力軸回転速度で、前記スリップ制御手段による減速走行時のスリップ量の制御を実質的に終了させる減速スリップ制御終了手段とを、含むことを特徴とする車両用直結クラッチのスリップ制御装置。

【請求項 3】 エンジンと自動変速機との間を直結する直結クラッチを有する車両において、エンジン回転速度と該自動変速機の入力軸回転速度との回転速度差である該直結クラッチのスリップ量を制御するスリップ制御手段を備えた車両用直結クラッチのスリップ制御装置であって、

前記エンジンの回転により作動させられる補機が作動しているか否かを判断する補機作動判断手段と、

該補機が作動している場合には、作動していない場合に比較して高い前記入力軸回転速度で、前記スリップ制御手段による減速走行時のスリップ量の制御を実質的に終了させる減速スリップ制御終了手段とを、含むことを特徴とする車両用直結クラッチのスリップ制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用直結クラッチのスリップ制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】エンジンと自動変速機とを直結するための直結クラッチを有する、直結クラッチ付トルクコンバータや直結クラッチ付フルードカップリング等の流体伝達装置を備えた車両がある。このような車両では、減速

2

走行時において、エンジン回転速度をフューエルカット回転速度よりも可及的に高くして燃料カット領域を拡大するために、エンジン回転速度と自動変速機の入力軸回転速度との回転速度差である直結クラッチのスリップ量を制御するスリップ制御手段が設けられる。たとえば、特開平 7-103329 号公報等に記載された直結クラッチのスリップ制御装置がそれである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のスリップ制御装置による減速走行時のスリップ制御は、一般に、エンジン回転速度が前記のフューエルカット回転速度程度に設定された所定の減速スリップ制御終了回転速度まで低下したときに終了させられていた。上記のフューエルカット回転速度は、〔入力軸回転速度－スリップ量〕がアイドル回転速度以下に低下した後はエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するためにエンジンに燃料を供給する必要があることから、アイドル回転速度よりもやや大きい値に設定されている。そのため、エンジン回転速度がフューエルカット回転速度以下の領域では、燃料カット領域を拡大するという減速スリップ制御の目的が失われるので、減速スリップ制御終了回転速度はアイドル回転速度よりもやや大きいフューエルカット回転速度程度に設定されているのである。

【0004】ところで、上記の減速走行時のスリップ制御期間においては、エンジンが自動変速機の入力軸によって駆動されてその回転速度が引き上げられていることから、エンジンの回転抵抗等により負の駆動力（加速）が発生する。図 10 に一点鎖線で示されるように、上記の負の駆動力は、減速スリップ制御期間中の入力軸回転速度  $N_I$  が比較的低い領域においては略一定に保たれる。しかしながら、前述のように減速スリップ制御終了回転速度がフューエルカット回転速度程度に設定されているため、減速スリップ制御の終了時においては燃料供給が再開されてエンジン回転速度が急激に増大させられ、入力軸回転速度との差が小さくされる（すなわち、入力軸回転速度によるエンジン回転速度の引き上げが殆どなくなる）ことから、エンジンの負の駆動力は急激に正に向かって変化させられて殆ど 0 になる。

【0005】自動変速機において大きいギヤ比の変速段（すなわち、変速比〔＝入力軸回転速度／出力軸回転速度〕が大きい変速段）が選択されている場合には、小さいギヤ比の変速段が選択されている場合に比較して、減速スリップ制御中における負の駆動力が大きくなることから、上記の減速スリップ制御の終了時における駆動力の変化幅が  $D_3$  と大きくなる。また、制動装置が作動させられていないときには、車両全体の負の駆動力が専らエンジンにより発生していることから、制動装置が作動させられている場合（すなわち制動装置によって負の駆動力が生じている場合）に比較して、減速スリップ制御の終了時における駆動力の変化の割合が大きくなる。そ

3

のため、これらに起因して減速スリップ制御終了時の負の加速度の変化による違和感が発生するという問題があった。更に、エアコン等の補機（本願においては、特に作動・非作動状態を切り換えられるものをいう）が作動させられている状態では、アイドル回転速度が例えば 100~200r. p. m. 程度高い値に変更されて減速スリップ制御終了回転速度よりも高くなることから、減速スリップ制御の終了時からエンジン回転速度がアイドル回転速度に向かって急激に増大させられて、これによっても違和感が発生する可能性があった。

【0006】本発明は以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、車両の減速走行中におけるスリップ制御終了に起因する負の駆動力の変化やエンジン回転数の急激な増大を抑制することにより、負の加速度変化による違和感の発生を抑制し得る車両用直結クラッチのスリップ制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための第1の手段】斯る目的を達成するための、第1発明の要旨とするところは、エンジンと自動変速機との間を直結する直結クラッチを有する車両において、エンジン回転速度と自動変速機の入力軸回転速度との回転速度差である直結クラッチのスリップ量を制御するスリップ制御手段を備えた車両用直結クラッチのスリップ制御装置であって、(a) 実際に選択されている前記自動変速機の変速段を判断する変速段判断手段と、(b) その実際に選択されている変速段に応じて、その変速段のギヤ比が大きい程高い前記入力軸回転速度で、前記スリップ制御手段による減速走行時のスリップ量の制御を実質的に終了させる減速スリップ制御終了手段とを、含むことにある。

【0008】

【第1発明の効果】このようにすれば、変速段判断手段により、実際に選択されている変速段が判断され、減速スリップ制御終了手段により、その変速段に応じてギヤ比が大きい程高い入力軸回転速度でスリップ制御手段による減速走行時のスリップ量の制御が実質的に終了させられる。すなわち、ギヤ比が大きい変速段においては、比較的高い入力軸回転速度でその入力軸回転速度によるエンジン回転速度の引き上げ幅が小さくされる。このため、ギヤ比が大きい変速段においては、減速スリップ制御は、入力軸回転速度がアイドル回転速度よりも十分に高い状態で実質的に終了させられることから、減速スリップ制御の終了時においても、その十分に高い入力軸回転速度が流体伝達装置内の作動流体によって伝達されてエンジン回転速度がアイドル回転速度から引き上げられ、エンジンによる負の駆動力が得られることとなる。

【0009】上記により、エンジン回転速度がアイドル回転速度程度まで低くなったときに減速スリップ制御を終了することにより、負の駆動力が殆ど0にまで急激に

4

低下させられていた従来に比較して、ギヤ比の大きい変速段が選択されている場合にも、減速スリップ制御終了時における負の駆動力の変化幅が小さくされて、その負の駆動力の変化に起因して減速スリップ制御の終了時に発生する違和感が好適に解消される。

【0010】

【課題を解決するための第2の手段】また、前記の目的を達成するための第2発明の要旨とするところは、前記のような車両用直結クラッチのスリップ制御装置であって、(c) 制動装置が作動しているか否かを判断する制動判断手段と、(d) その制動装置が作動していない場合には、作動している場合に比較して高い前記入力軸回転速度で、前記スリップ制御手段による減速走行時のスリップ量の制御を実質的に終了させる減速スリップ制御終了手段とを、含むことにある。

【0011】

【第2発明の効果】このようにすれば、制動判断手段により、制動装置が作動しているか否かが判断され、減速スリップ制御終了手段により、その制動装置が作動していない場合には、作動している場合に比較して高い入力軸回転速度で減速走行時のスリップ制御が実質的に終了させられる。すなわち、制動装置が作動していない場合には、比較的高い入力軸回転速度でその入力軸回転速度によるエンジン回転速度の引き上げ幅が小さくされる。このため、制動装置が作動していない状態においては、減速スリップ制御は、入力軸回転速度がアイドル回転速度よりも十分に高い状態で実質的に終了させられることから、減速スリップ制御の終了時においても、その十分に高い入力軸回転速度が流体伝達装置内の作動流体によって伝達されてエンジン回転速度がアイドル回転速度から引き上げられ、エンジンによる負の駆動力が得られることとなる。

【0012】上記により、エンジン回転速度がアイドル回転速度程度まで低くなったときに減速スリップ制御を終了することにより、負の駆動力が殆ど0にまで急激に低下させられていた従来に比較して、制動装置が作動していない場合の減速スリップ制御終了時における負の駆動力の変化の割合が小さくされて、制動装置が作動している場合と同様に、負の駆動力変化に起因して減速スリップ制御終了時に発生する違和感が好適に解消される。しかも、制動装置が作動している場合には、従来と同様に入力軸回転速度がフューエルカット回転速度程度に設定された減速スリップ制御終了回転速度に低下するまで、減速スリップ制御が実行されるため、減速スリップ制御による燃費の改善効果が十分に得られる。

【0013】

【課題を解決するための第3の手段】また、前記の目的を達成するための第3発明の要旨とするところは、前記のような車両用直結クラッチのスリップ制御装置であって、(e) 前記エンジンの回転により作動させられる補機

5

が作動しているか否かを判断する補機作動判断手段と、  
(f) その補機が作動している場合には、作動していない場合に比較して高い前記入力軸回転速度で、前記スリップ制御手段による減速走行時のスリップ量の制御を実質的に終了させる減速スリップ制御終了手段とを、含むことにある。

## 【0014】

【第3発明の効果】このようにすれば、補機作動判断手段により、エアコン等の補機が作動しているか否かが判断され、減速スリップ制御終了手段により、その補機が作動している場合には、作動していない場合に比較して高い入力軸回転速度で減速スリップ制御が実質的に終了させられる。そのため、補機が作動している状態においては、減速スリップ制御は、入力軸回転速度が通常のアイドル回転速度よりも十分に高い状態で実質的に終了させられることから、補機が作動していることによりアイドル回転速度が高い値に変更されている場合にも、減速スリップ制御終了時においてエンジン回転速度がその高い値に変更されたアイドル回転速度よりも低くなることが防止される。

【0015】上記により、減速スリップ制御の終了時からエンジン回転速度がアイドル回転速度に向かって急激に増大させられることが防止されて、補機が作動していない場合と同様にエンジン回転速度が急激に増大することに起因して減速スリップ制御の終了時に発生する違和感が好適に解消される。

## 【0016】

【発明の他の態様】ここで、上記第1乃至第3発明の車両用直結クラッチのスリップ制御装置は、好適には、前記減速スリップ制御終了手段によって減速スリップ制御が終了させられた際には、燃料の供給を再開するフューエルカット制御停止手段を更に含むものである。このようにすれば、減速スリップ制御が終了させられることによるエンジン回転速度の急激な低下が抑制されるため、一層高い走行安定性が得られることとなる。

【0017】また、好適には、前記車両用直結クラッチのスリップ制御装置は、入力軸回転速度が低下するに従って目標スリップ量を大きくする目標スリップ量変更手段を更に含むものである。このようにすれば、減速走行時には、入力軸回転速度が低下するに従ってスリップ量が大きくされるため、負の駆動力が次第に小さくされた後に減速スリップ制御が終了することとなって、減速スリップ制御終了時の負の駆動力の変化幅が一層小さくされる。

【0018】なお、前記車両用直結クラッチのスリップ制御装置は、例えば、ギヤ比の大きいギヤ段が選択されている場合、制動装置が作動していない場合、および補機が作動している場合の何れかの場合には、そのような場合でない場合に比較して、減速スリップ制御を終了させる減速スリップ制御終了回転速度を高い値に変更する

6

減速スリップ制御終了回転速度変更手段を含み、前記の減速スリップ制御終了手段は、入力軸回転速度がその減速スリップ制御終了回転速度変更手段により変更された減速スリップ制御終了回転速度以下となった場合にスリップ制御を終了させるものである。このようにすれば、前記の所定の条件下において、高い入力軸回転速度で減速スリップ制御が終了させられることとなる。

【0019】また、前記の第1発明において、ギヤ比の大きい変速段が選択されている場合には、例えば、ギヤ比の大きい変速段における目標スリップ量をギヤ比の小さい変速段における目標スリップ量よりも大きくするように、前記変速段判断手段によって判断された変速段に応じた目標スリップ量を設定する目標スリップ量設定手段と、入力軸回転速度が低下するに従って目標スリップ量をより大きい値に変更する目標スリップ量変更手段とを備えることにより、ギヤ比が大きい変速段が選択されている場合に、高い入力軸回転速度で減速スリップ制御を実質的に終了させても良い。このようにすれば、ギヤ比が大きい変速段が選択されている場合には、ギヤ比が小さい変速段が選択されている場合よりも高い入力軸回転速度のときに、エンジン回転速度がフューエルカット回転速度まで低下して減速スリップ制御によるエンジン回転速度の引き上げ効果がなくなるため、同様な入力軸回転速度で減速スリップ制御を終了させても、実質的には高い入力軸回転速度で減速スリップ制御が終了することとなるのである。

【0020】なお、上記のように目標スリップ量設定手段と目標スリップ量変更手段とが備えられる場合には、例えば、入力軸回転速度が前記減速スリップ制御終了回転速度変更手段によって変更された値よりも低くなった場合、およびエンジン回転速度が所定のフューエルカット回転速度よりも低くなった場合のうち、何れかが成立したときに減速スリップ制御が終了させられるように構成されていても良い。

## 【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0022】図1は、本発明の一実施例が適用された車両用動力伝達装置の骨子図である。図において、エンジン10の動力はロックアップクラッチ付トルクコンバータ12を介して自動変速機14に入力され、図示しない差動歯車装置および車軸を介して駆動輪へ伝達されるようになっている。

【0023】上記トルクコンバータ12は、エンジン10のクランク軸16と連結され、外周部において断面U字状に曲成されると共にエンジン10側へ向かう方向成分を有する作動油の流れを発生させる羽根を有するポンプインペラ18と、自動変速機14の入力軸20に固定され、ポンプインペラ18の羽根に対抗する羽根を有し、そのポンプインペラ18からの作動油を受けて回転

7

させられるタービンランナー 22 と、軸方向に移動可能且つ相対回転不能にタービンランナー 22 のハブ軸に嵌合されたピストン 23 を介して上記入力軸 20 に連結され、それらポンプインペラ 18 およびタービンランナー 22 の間を直結するロックアップクラッチ 24 と、一方方向クラッチ 26 によって一方向の回転が阻止されているステータ 28 とを備えている。

【0024】上記自動変速機 14 は、ハイおよびローの 2 段の切り換えを行う第 1 変速機 30 と、後進ギヤ段および前進 4 段の切り換えが可能な第 2 変速機 32 を備えている。第 1 変速機 30 は、サンギヤ S0、リングギヤ R0、およびキャリヤ K0 に回転可能に支持されてそれらサンギヤ S0 およびリングギヤ R0 に噛み合わされている遊星ギヤ P0 から成る HL 遊星歯車装置 34 と、サンギヤ S0 とキャリヤ K0 との間に設けられたクラッチ C0 および一方方向クラッチ F0 と、サンギヤ S0 およびハウジング 41 間に設けられたブレーキ B0 とを備えている。

【0025】第 2 変速機 32 は、サンギヤ S1、リングギヤ R1、およびキャリヤ K1 に回転可能に支持されてそれらサンギヤ S1 およびリングギヤ R1 に噛み合わされている遊星ギヤ P1 から成る第 1 遊星歯車装置 36 と、サンギヤ S2、リングギヤ R2、およびキャリヤ K2 に回転可能に支持されてそれらサンギヤ S2 およびリングギヤ R2 に噛み合わされている遊星ギヤ P2 から成る第 2 遊星歯車装置 38 と、サンギヤ S3、リングギヤ R3、およびキャリヤ K3 に回転可能に支持されてそれらサンギヤ S3 およびリングギヤ R3 に噛み合わされている遊星ギヤ P3 から成る第 3 遊星歯車装置 40 とを備えている。

【0026】上記サンギヤ S1 とサンギヤ S2 は互いに一体的に連結され、リングギヤ R1 とキャリヤ K2 とキャリヤ K3 とが一体的に連結され、そのキャリヤ K3 は出力軸 42 に連結されている。また、リングギヤ R2 がサンギヤ S3 に一体的に連結されている。そして、リングギヤ R2 およびサンギヤ S3 と中間軸 44 との間にクラッチ C1 が設けられ、サンギヤ S1 およびサンギヤ S2 と中間軸 44 との間にクラッチ C2 が設けられている。また、サンギヤ S1 およびサンギヤ S2 の回転を止めるためのバンド形式のブレーキ B1 がハウジング 41 に設けられている。また、サンギヤ S1 およびサンギヤ S2 とハウジング 41 との間には、一方方向クラッチ F1 およびブレーキ B2 が直列に設けられている。この一方方向クラッチ F1 は、サンギヤ S1 およびサンギヤ S2 が入力軸 20 と反対の方向へ逆回転しようとする際に係合させられるように構成されている。

【0027】また、キャリヤ K1 とハウジング 41 との間にはブレーキ B3 が設けられており、リングギヤ R3 とハウジング 41 との間には、ブレーキ B4 と一方方向クラッチ F2 とが並列に設けられている。この一方方向クラ

8

ッチ F2 は、リングギヤ R3 が逆回転しようとする際に係合させられるように構成されている。

【0028】以上のように構成された自動変速機 14 では、例えば図 2 に示す作動表に従って変速比 I (= 入力軸 20 の回転速度 / 出力軸 42 の回転速度) がそれぞれ異なる後進 1 段および前進 5 段のギヤ段が切り換えられる。図 2 において○印は係合状態を示し、×印は非係合状態を示している。この図 2 から明らかなように、ブレーキ B3 は、第 1 速ギヤ段から第 2 速ギヤ段へ切り換える変速に際して係合させられるとともに、第 2 速ギヤ段から第 3 速ギヤ段へ切り換える変速に際して解放されるものであり、ブレーキ B2 は、第 2 速ギヤ段から第 3 速ギヤ段へ切り換える変速に際して係合させられるものである。上記図 2 において、「1st」、「2nd」、「3rd」、「4th」、「5th」はそれぞれ前進側の第 1 速ギヤ段、第 2 速ギヤ段、第 3 速ギヤ段、第 4 速ギヤ段、第 5 速ギヤ段を表しており、上記変速比 I は第 1 速ギヤ段から第 5 速ギヤ段に向かうに従って順次小さくなる。なお、上記トルクコンバータ 12 および自動変速機 14 は、軸線に対して対称的に構成されているため、図 1 においては、入力軸 20 および出力軸 42 等の回転軸線の下側を省略して示している。

【0029】図 3 に示すように、車両のエンジン 10 の吸気配管には、アクセルペダル 50 によって操作される第 1 スロットル弁 52 とスロットルアクチュエータ 54 によって操作される第 2 スロットル弁 56 とが設けられている。また、エアコン等の補機が作動しているか否かを検出する補機作動センサ 57、エンジン 10 の回転速度すなわちポンプインペラ 18 の回転速度を検出するエンジン回転速度センサ 58、エンジン 10 の吸入空気量を検出する吸入空気量センサ 60、吸入空気の温度を検出する吸入空気温度センサ 62、上記第 1 スロットル弁 52 の開度 TA を検出するスロットルセンサ 64、出力軸 42 の回転速度 N を検出する車速センサ 66、エンジン 10 の冷却水温度を検出する冷却水温センサ 68、ブレーキの作動を検出するブレーキセンサ 70、シフトレバー 72 の操作位置を検出する操作位置センサ 74 等が設けられており、それらのセンサから、エンジン回転速度 Ne、吸入空気量 Q、吸入空気温度 THa、第 1 スロットル弁の開度 TA、車速 V、エンジン冷却水温 THw、ブレーキの作動状態 BK、シフトレバー 72 の操作位置 Psh を表す信号がエンジン用電子制御装置 76 および変速用電子制御装置 78 にそれぞれ直接または間接的に供給されるようになっている。また、タービンランナー 22 の回転速度を検出するタービン回転速度センサ 75 からタービン回転速度 NT を表す信号が変速用電子制御装置 78 に供給される。また、エンジン用電子制御装置 76 と変速用電子制御装置 78 とは通信インターフェイスを介して相互連結されており、入力信号等が必要に応じて相互に供給される。

9

【0030】エンジン用電子制御装置76は、CPU、RAM、ROM、入出力インターフェースを備えた所謂マイクロコンピュータであって、CPUはRAMの一時記憶機能を利用しつつ予めROMに記憶されたプログラムに従って入力信号を処理し、種々のエンジン制御を実行する。例えば、燃料噴射量制御では燃焼状態を最適とするために燃料噴射弁80を制御し、点火時期制御では遅角量を適切とするためにイグナイタ82を制御し、アイドルスピード制御のために図示しないバイパス弁を制御し、トラクション制御では駆動輪のスリップを防止して有効な駆動力および車両の安定性を確保するためにスロットルアクチュエータ54により常時全開状態の第2スロットル弁56を制御し、フューエルカット制御では、スロットルセンサ64のアイドルスイッチによって第1スロットル弁52が閉じられたことが検出されている惰行走行において、エンジン回転速度 $N_e$ が予め設定されたフューエルカット回転速度 $N_{cut}$ を上まわる期間だけ燃料噴射弁80を閉じることによりエンジン10に供給される燃料を遮断して燃費が高められる。

【0031】変速用電子制御装置78も、上記と同様のマイクロコンピュータであって、CPUはRAMの一時記憶機能を利用しつつ予めROM79に記憶されたプログラムに従って入力信号を処理し、油圧制御回路84の各電磁弁或いはリニヤソレノイド弁を駆動する。例えば、変速用電子制御装置78は、第1スロットル弁52の開度TAに対応した大きさの出力圧 $P_{SLT}$ を発生させるためにリニヤソレノイド弁SLTを、アキュム背圧を制御するためにリニヤソレノイド弁SLNを、ロックアップクラッチ24に係合させ或いはそのスリップ量 $N_{slip}$ を制御するためにリニヤソレノイド弁SLUをそれぞれ駆動する。また、変速用電子制御装置78は、予め記憶された変速線図から実際のスロットル弁開度TAおよび出力軸回転速度 $N_o$ から算出された車速Vに基づいて、自動変速機14のギヤ段およびロックアップクラッチ24の係合状態を決定し、この決定されたギヤ段および係合状態が得られるように電磁弁S1、S2、S3を駆動し、エンジンブレーキを発生させる際には電磁弁S4を駆動する。

【0032】変速用電子制御装置78は、さらにロックアップクラッチ24の係合制御およびスリップ制御を実行し、自動変速機14の第1速ギヤ段および第2速ギヤ段ではロックアップクラッチ24を解放するが、第3速\*

$$DFB = K_p \left( \Delta E + \frac{1}{T_i} \int \Delta E dt + T_d \frac{d\Delta E}{dt} \right) \dots (2)$$

【0037】図5は、油圧制御回路84の要部を示している。図において、制御圧発生弁として機能するリニヤソレノイド弁SLUは、モジュレータ圧 $P_M$ を元圧とする減圧弁であって、図6に示すように変速用電子制御装置78から出力される駆動デューティ比DSL<sub>U</sub>の駆動電

10

\*ギヤ段および第4速ギヤ段では、予めROM79に記憶された複数種類の関係から、自動変速機14のギヤ段に対応した例えば図4に示す関係が選択され、その関係からスロットル弁開度TA、車速（変速機出力軸回転速度）Vに基づいて解放、スリップ、係合のいずれかの領域を判定し、解放或いは係合領域であれば、ロックアップクラッチ24を解放或いは係合させる。また、スリップ領域であれば、変速用電子制御装置78はロックアップクラッチ24のスリップ制御を実行する。

【0033】このスリップ制御では、運転性を損なうことなく燃費を可及的に良くすることを目的としてエンジン10の回転変動を吸収しつつ連結させてトルクコンバータ12の回転損失を可及的に抑制するために、ロックアップクラッチ24がスリップ状態に維持される。また、車両の減速惰行走行中でも、エンジン回転速度 $N_e$ をフューエルカット回転速度 $N_{cut}$ よりも高めてフューエルカット制御の制御域を拡大することを目的として、ロックアップクラッチのスリップ制御が実行される。この場合には、スロットル弁開度TAが零であるので専ら車速Vにより何れの領域にあるか判定される。

【0034】上記のスリップ制御においては、図示しないスリップ制御ルーチンに従って、実スリップ量 $N_{slip}$ （ $=N_e - N_T$ ）が算出され、予め設定された目標スリップ量 $N_{slip}^T$ と実スリップ量 $N_{slip}$ とが一致するように、例えば下記(1)式に従ってリニヤソレノイド弁SLUの駆動電流 $I_{SLU}$ すなわち駆動デューティ比DSL<sub>U</sub>(%)が算出され、リニヤソレノイド弁SLUから出力される制御圧 $P_{SLU}$ が調節される。

$$DSL_U = DFW + DFB \dots (1)$$

【0035】上記(1)式において、DFWDは例えばエンジン10の出力トルクの関数であるフィードフォワード制御出力値であり、DFBは例えば上記目標スリップ量 $N_{slip}^T$ と実スリップ量 $N_{slip}$ との間の偏差 $\Delta E$ （ $=N_{slip} - N_{slip}^T$ ）を解消するためのフィードバック制御出力値である。これらDFWD、DFBは、デューティ比に換算された量であってその単位は%である。上記フィードバック制御出力値DFBは、良く知られたPID制御式（下記(2)式）から算出されるものである。なお、(2)式において、 $K_p$ は比例ゲイン、 $T_i$ は積分時間、 $T_d$ は微分時間である。

【0036】

【数1】

流 $I_{SLU}$ に伴って大きくなる制御圧 $P_{SLU}$ を出力し、ロックアップリレー弁98およびロックアップコントロール弁100へ供給する。

【0038】ロックアップリレー弁98は、互いに当接可能であり且つ両者間にスプリング102が介在させら



11

れた第1スプール弁子104および第2スプール弁子106と、その第1スプール弁子104の軸端側に設けられ、第1スプール弁子104および第2スプール弁子106に係合(ON)側の位置へ付勢するために制御圧 $P_{SLU}$ を受け入れる油室108と、第1スプール弁子104および第2スプール弁子106を解放側位置へ付勢するために第2ライン圧 $P_{L2}$ を受け入れる油室110とを備えている。

【0039】第1スプール弁子104がその解放(OFF)側位置に位置すると、入力ポート112に供給された第2ライン圧 $P_{L2}$ が解放側ポート114からトルクコンバータ12の解放側油室116へ供給されると同時に、トルクコンバータ12の係合側油室118内の作動油が係合側ポート120から排出ポート122を経てクラッチ24或いはオイルクーラ126へ排出させられて、ロックアップクラッチ24の係合圧すなわち差圧(=係合側油室118内の油圧-解放側油室116内の油圧)が低められる。反対に、第1スプール弁子104がその係合側位置に位置すると、入力ポート112に供給された第2ライン圧 $P_{L2}$ が係合側ポート120からトルクコンバータ12の係合側油室118へ供給されると同時に、トルクコンバータ12の解放側油室116内の作動油が解放側ポート114から排出ポート128、ロックアップコントロール弁100の制御ポート130、排出ポート132を経て排出されて、ロックアップクラッチ24の係合圧が高められるようになっている。

【0040】したがって、上記制御圧 $P_{SLU}$ が所定値 $\beta$ 以下の場合には、第1スプール弁子104はスプリング102および第2ライン圧 $P_{L2}$ に基づく推力に従って図5の中心線より右側に示す解放側(OFF)位置に位置させられてロックアップクラッチ24が解放されるが、制御圧 $P_{SLU}$ が上記所定値 $\beta$ よりも高い所定値 $\alpha$ を超えると、第1スプール弁子104は制御圧 $P_{SLU}$ に基づく推力に従って図5の中心線より左側に示す係合側(ON)位置に位置させられてロックアップクラッチ24が係合或いはスリップ状態とされる。第1スプール弁子104および第2スプール弁子106の受圧面積、スプリング102の付勢力はこのように設定されているのである。このようにロックアップリレー弁98が係合側に切り換えられたときのロックアップクラッチ24の係合或いはスリップ状態は、制御圧 $P_{SLU}$ の大きさに従って作動するロックアップコントロール弁100により制御される。

【0041】ロックアップコントロール弁100は、ロックアップリレー弁98が係合側位置にあるときに制御圧 $P_{SLU}$ に従ってロックアップクラッチ24のスリップ量 $N_{slip}$ を制御し、或いはロックアップクラッチ24に係合させるためのものであって、スプール弁子134と、このスプール弁子134に当接して図5の中心線よ

12

り右側に示す排出側位置へ向かう推力を付与するプランジャ136と、スプール弁子134に図5の中心線より左側に示す供給側位置へ向かう推力を付与するスプリング138と、スプリング138を収容し且つスプール弁子134を供給側位置へ向かって付勢するためにトルクコンバータ12の係合側油室118内の油圧 $P_{ON}$ を受け入れる油室140と、プランジャ136の軸端側に設けられ、スプール弁子134を排出側位置へ向かって付勢するためにトルクコンバータ12の解放側油室116内の油圧 $P_{OFF}$ を受け入れる油室142と、プランジャ136の中間部に設けられ、制御圧 $P_{SLU}$ を受け入れる油室144とを備えている。

【0042】このため、上記スプール弁子134がその排出側位置に位置させられると、制御ポート130と排出ポート132との間が連通させられるので係合圧が高められてロックアップクラッチ24の係合トルクが増加させられるが、反対に供給側位置に位置させられると、第1ライン圧 $P_{L1}$ が供給されている供給ポート146と制御ポート130とが連通させられるので、第1ライン圧 $P_{L1}$ がトルクコンバータ12の解放側油室116内へ供給されて係合圧が低められてロックアップクラッチ24の係合トルクが減少させられる。

【0043】ロックアップクラッチ24を解放させる場合には、制御圧 $P_{SLU}$ が前記所定値 $\beta$ よりも小さい値となるようにリニヤソレノイド弁SLUが変速用電子制御装置78により駆動される。反対に、ロックアップクラッチ24に係合させる場合には、制御圧 $P_{SLU}$ が最大値となるようにリニヤソレノイド弁SLUが変速用電子制御装置78により駆動され、ロックアップクラッチ24がスリップさせられる場合には、制御圧 $P_{SLU}$ が前記所定値 $\beta$ と最大値との間となるようにリニヤソレノイド弁SLUが変速用電子制御装置78により駆動される。すなわち、ロックアップコントロール弁100では、図7に示すように、トルクコンバータ12の係合側油室118内の油圧 $P_{on}$ と解放側油室116内の油圧 $P_{off}$ とが制御圧 $P_{SLU}$ に従って変化させられるので、係合圧すなわちそれら油圧 $P_{on}$ および $P_{off}$ の差圧( $P_{on}-P_{off}$ )に対応するロックアップクラッチ24の係合トルクも制御圧 $P_{SLU}$ に従って変化させられてスリップ量 $N_{slip}$ が制御されるのである。

【0044】なお、上記図7において、上側に位置する破線はロックアップクラッチ24が係合またはスリップさせられるオン側位置から解放させられるオフ側位置になるために必要なロックアップリレー弁98の油圧特性を示したものであり、下側に位置する破線はオフ側位置からオン側位置になるために必要なロックアップリレー弁98の油圧特性を示したものである。これらの破線の傾きは、ロックアップリレー弁98を作動させるための第1スプール弁子104および第2スプール弁子106の受圧部の面積の大きさ、供給される油圧やスプリング



13

102の特性に応じて決定される。

【0045】ソレノイドリレー弁170は、ロックアップリレー弁98の油室108に接続された出力ポート172と、ドレンポート174と、リニヤソレノイド弁SLUからの制御圧 $P_{SLU}$ が供給される入力ポート176と、出力ポート172をドレンポート174に連通させるロックアップ解放位置と出力ポート172を入力ポート176に連通させるロックアップ許可位置とに切り換えられるスプール弁子178と、このスプール弁子178をロックアップ許可位置に向かって付勢するスプリング180と、上記スプリング180を収容し、且つスプール弁子178をロックアップ許可位置に向かって付勢するために第3速ギヤ段以上のギヤ段において発生させられるブレーキB2の係合圧 $P_{B2}$ をオリフィス181を介して受け入れる油室182と、スプール弁子178をロックアップ解放位置に向かって付勢するために第1ライン油圧 $P_{L1}$ を受け入れる油室184とを備えている。これにより、ロックアップリレー弁98は、第3速ギヤ段以上のギヤ段においてのみ、上記制御圧 $P_{SLU}$ がその油室108に供給され得、その制御圧 $P_{SLU}$ に従って係合(ON)側の位置へ切り換えられ得るようになっている。前記第2ライン圧 $P_{L2}$ は上記第1ライン圧 $P_{L1}$ を減圧することにより調圧されたものであるから、第1ライン圧 $P_{L1}$ は常時第2ライン圧 $P_{L2}$ よりも高压である。

【0046】そして、リニヤソレノイド弁SLUとロックアップコントロール弁100の油室144との間には油路186が設けられており、リニヤソレノイド弁SLUから出力される制御圧 $P_{SLU}$ が上記ソレノイドリレー弁170を経ないでロックアップコントロール弁100の油室144へ直接供給されるようになっている。この油路186は、第2速ギヤ段以下でも制御圧 $P_{SLU}$ によりロックアップコントロール弁100を作動させてロックアップリレー弁98が係合側に位置する異常を検出可能とするために設けられている。

【0047】図8は、上記のエンジン用電子制御装置76および前記の変速用電子制御装置78の制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。図において、スリップ制御手段194は、たとえばアクセルペダル50が戻し操作された車両の減速走行において予め記憶されたスリップ領域内では、ロックアップクラッチ32を所定の目標スリップ量 $N_{slipT}$ となるようにスリップ制御圧 $P_{SLU}$ を調節する。フューエルカット手段196は、前述のようにスロットル弁開度TAおよびエンジン回転速度 $N_e$ に基づき燃料噴射弁186からエンジンへ供給される燃料を遮断する。補機作動判断手段198は、前記補機作動センサ57からの信号に基づきエアコン等の補機が作動しているか否かを判断する。制動判断手段200は、前記ブレーキセンサ70からの信号に基づき、ブレーキペダルが操作されているか否か、すなわち制動装置が作動しているか否かを判断する。変速段判断手段

14

202は、電磁弁S1、S2、S3のオンオフの組み合わせに基づき、実際に選択されている変速段を判断する。

【0048】減速スリップ制御終了回転速度変更手段204は、上記の補機作動判断手段198、制動判断手段200、および変速段判断手段202の判断に基づき、減速スリップ制御終了回転速度すなわち減速スリップ制御を終了させる入力軸回転速度 $N_T$ を設定する。この減速スリップ制御終了回転速度変更手段204は、補機が作動してしているとき、制動装置が作動していないとき、およびギヤ比の大きい変速段が選択されているときには、補機が作動していないとき、制動装置が作動しているとき、およびギヤ比の小さい変速段が選択されているときよりも、減速スリップ制御終了回転速度を高い値に変更するものである。

【0049】減速スリップ制御終了手段206は、タービン回転速度センサ75により検出された入力軸20の回転速度 $N_T$ が減速スリップ制御終了回転速度以下となった場合に減速スリップ制御を終了させて、ロックアップクラッチ24を解放状態とする。フューエルカット制御停止手段208は、減速スリップ制御終了手段206によって減速スリップ制御が終了させられると、フューエルカット手段196による燃料の遮断を停止させる。これにより、エンジン10に燃料が供給されてエンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ に維持される。

【0050】また、目標スリップ量設定手段210は、変速段判断手段202により判断された選択されている変速段に応じて、ギヤ比が大きい変速段が選択されているときには、ギヤ比が小さい変速段が選択されているときよりも高くなるように目標スリップ量 $N_{slipT}$ を設定し、目標スリップ量変更手段212は、減速スリップ制御中にタービン回転速度センサ75により検出された入力軸回転速度 $N_T$ に応じて、入力軸回転速度 $N_T$ が低くなる程高くなるように目標スリップ量 $N_{slipT}$ を変更する。したがって、前記スリップ制御手段194は、実際のスリップ量 $N_{slip}$ が、これら目標スリップ量設定手段210および目標スリップ量変更手段212により設定或いは変更された目標スリップ量 $N_{slipT}$ となるようにスリップ制御圧 $P_{SLU}$ を制御することとなる。

【0051】図9および図10は、減速スリップ制御時において、選択されている変速段が第3速ギヤ段であるか第4速ギヤ段であるかに応じて減速スリップ制御終了回転速度を変更する場合の変速用電子制御装置78の制御作動の要部、および車速Vとエンジン回転速度 $N_e$ 等との関係をそれぞれ示す図である。

【0052】変速段判断手段202に対応する図9のステップSE1では、実際に選択されている変速段が第3速ギヤ段であるか否かが判断される。このステップSE1の判断が肯定された場合には、ステップSE2に進んで、前記減速スリップ制御終了回転速度変更手段204

15

によって第3速ギヤ段に対応して予め設定された減速スリップ制御終了回転速度 $NTDE3$ （すなわち、図10における車速 $V_1$ に対応する入力軸回転速度 $NT$ の値）よりも、入力軸回転速度 $NT$ が小さいか否かが判断される。このステップ $SE2$ の判断が否定された場合には、車速 $V$ が所定値 $V_1$ よりも高く、入力軸回転速度 $NT$ が図10において破線で示される $V_1$ よりも左側の領域にあることから、ステップ $SE3$ に進んで減速スリップ制御が継続して実行されて、本ルーチンが終了させられる。

【0053】上記各ステップが繰り返し実行されるうち、車速 $V$ が更に低下させられて $V_1$ に到達し、入力軸回転速度 $NT$ が減速スリップ制御終了回転速度 $NTDE3$ よりも小さくなると、上記ステップ $SE2$ の判断が肯定されるため、減速スリップ制御終了手段206に対応するステップ $SE4$ に進んで減速スリップ制御が終了させられて、本ルーチンが終了させられる。そのため、エンジン回転速度 $N_e$ は、図10に示されるように次第に低下するが、入力軸回転速度 $NT$ はエンジン10のアイドル回転速度 $N_{IDL}$ よりも十分に高い状態にあるため、トルクコンバータ12内の作動油により伝達されるタービンランナ22の回転により、ポンプインペラ18の回転速度が引き上げられることとなる。したがって、減速スリップ制御が終了させられた直後においては、エンジン回転速度 $N_e$ はアイドル回転速度 $N_{IDL}$ よりも十分に高い値にまでしか低下させられず、その後入力軸回転速度 $NT$ が低下するに従って徐々にアイドル回転速度 $N_{IDL}$ にまで低下させられる。そのため、エンジン10により車両に与えられる負の加速度は、図に示されるように0よりも十分に小さい値にまでしか低下させられず、その低下幅は $D_1$ となる。

【0054】なお、図10の車速 $V_1 \sim V_2$ は、ステップ $SE4$ において減速スリップ制御が終了させられてから、エンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ に低下するまでを示している。また、減速スリップ制御が終了させられると、減速スリップ制御終了を表す信号が変速用電子制御装置78に送られることにより、図に示すようにフューエルカット信号がオフとなって、フューエルカット制御停止手段208によってエンジンへの燃料供給が開始されることとなる。

【0055】一方、第4速ギヤ段が選択されている場合には、前記ステップ $SE1$ の判断が否定されることからステップ $SE5$ に進む。ステップ $SE5$ においては、前記減速スリップ制御終了回転速度変更手段204によって第4速ギヤ段に対応して予め設定された減速スリップ制御終了回転速度 $NTDE4$ （すなわち、車速 $V_2$ に対応する入力軸回転速度 $NT$ の値）よりも、入力軸回転速度 $NT$ が小さいか否かが判断される。この減速スリップ制御終了回転速度 $NTDE4$ は、前記のステップ $SE2$ において用いられる減速スリップ制御終了回転速度 $NT$

16

$DE3$ よりも小さい値に設定されたものであり、減速スリップ制御中においてエンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ 程度となる入力軸回転速度 $NT$ に相当する値である。この判断が否定された場合には、未だ入力軸回転速度 $NT$ が十分に高く、減速スリップ制御の効果が現れていることから、前記ステップ $SE3$ に進んで減速スリップ制御が継続して実行されて本ルーチンが終了させられる。

【0056】上記の各ステップが繰り返し実行されるうち、車速 $V$ が $V_2$ まで低下すると、入力軸回転速度 $NT$ が減速スリップ制御終了回転速度 $NTDE4$ まで低下させられるため、前記ステップ $SE5$ の判断が肯定されて、ステップ $SE4$ に進み減速スリップ制御が終了させられる。このとき、同時にフューエルカット信号がオフとなってエンジン10に燃料が供給されることから、エンジン回転速度 $N_e$ は一時的に増大させられ、その後徐々にアイドル回転速度 $N_{IDL}$ に向かわせられる。なお、この場合には、入力軸回転速度 $NT$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ 程度にまで低下させられてから減速スリップ制御が終了させられることから、その後においてはエンジン回転速度 $N_e$ の入力軸回転速度 $NT$ による引き上げが0となるため、エンジン10により車両に与えられる負の加速度は略0となり、その変化幅は $D_2$ である。

【0057】上述のように、本実施例においては、変速段判断手段202に対応するステップ $SE1$ により、実際に選択されている変速段が第3速ギヤ段か第4速ギヤ段かが判断され、減速スリップ制御終了手段206に対応するステップ $SE4$ により、その選択されている変速段に応じて、ギヤ比が大きい第3速ギヤ段が選択されている場合には高い入力軸回転速度 $NT$ 、すなわち減速スリップ制御終了回転速度 $NTDE3$ でスリップ制御手段194による減速スリップ制御が終了させられる。すなわち、ギヤ比が大きい第3速ギヤ段が選択されている場合には、比較的高い入力軸回転速度 $NT$ でその入力軸回転速度 $NT$ によるエンジン回転速度 $N_e$ の引き上げ幅が小さくされる。このため、ギヤ比が大きい第3速ギヤ段においては、減速スリップ制御は、入力軸回転速度 $NT$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ よりも十分に高い状態で終了させられることから、減速スリップ制御の終了時においても、その十分に高い入力軸回転速度 $NT$ がトルクコンバータ12内の作動油によって伝達されてエンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ から引き上げられ、エンジン10による負の駆動力すなわち加速度が得られることとなる。

【0058】上記により、エンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ 程度まで低くなったときに減速スリップ制御を終了することにより、図10に一点鎖線で示されるように、負の加速度が殆ど0にまで急激に低下させられていた従来（加速度の変化幅 $D_3$ ）に比較して、ギヤ比の大きい第3速ギヤ段が選択されている場合に

17

も、減速スリップ制御終了時における負の加速度の変化幅が $D_1$ と小さくされて、その負の加速度変化に起因して減速スリップ制御終了時に発生する違和感が好適に解消される。なお、第4速ギヤ段が選択されている場合には、第3速ギヤ段が選択されている場合に比較して負の加速度が小さいことから、従来と同様な入力軸回転速度 $N_T$ において減速スリップ制御を終了した場合にも、加速度の変化幅が $D_2$ と小さいため、高い入力軸回転速度 $N_T$ で減速スリップ制御を終了させる必要はなく、却って燃費を可及的に良くするためには、従来と同様にエンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ 程度に設定されたフューエルカット回転速度 $N_{cut}$ に低下するまで減速スリップ制御を継続することが好ましいのである。したがって、本実施例によれば、燃費を可及的に良くしつつ、減速スリップ制御終了時における違和感の発生を解消することが可能となる。

【0059】図11および図12は、減速スリップ制御時において、制動装置の作動の有無により減速スリップ制御終了回転速度を変更する場合の変速用電子制御装置78の制御作動の要部、および車速 $V$ とエンジン回転速度 $N_e$ 等との関係をそれぞれ示す図である。

【0060】制動判断手段200に対応する図11のステップSB1では、制動装置が作動しているか否かが判断される。このステップSB1の判断が肯定された場合には、ステップSB2に進んで、減速スリップ制御終了回転速度変更手段204によって予め設定されたブレーキオン時の減速スリップ制御終了回転速度 $NTDBK$

(すなわち、図12における車速 $V_3$ に対応する入力軸回転速度 $N_T$ の値)よりも、入力軸回転速度 $N_T$ が小さいか否かが判断される。なお、この減速スリップ制御終了回転速度 $NTDBK$ は、減速スリップ制御中においてエンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ 程度となる入力軸回転速度 $N_T$ に相当する値である。上記のステップSB2の判断が否定された場合には、車速 $V$ が所定値 $V_3$ よりも高く、入力軸回転速度 $N_T$ が図12において破線で示される $V_3$ よりも左側の領域にあることから、ステップSB3に進んで減速スリップ制御が継続して実行されて、本ルーチンが終了させられる。

【0061】上記各ステップが繰り返し実行されるうち、車速 $V$ が更に低下させられて $V_3$ に到達し、入力軸回転速度 $N_T$ が減速スリップ制御終了回転速度 $NTDBK$ よりも小さくなると、上記ステップSB2の判断が肯定されるため、減速スリップ制御終了手段206に対応するステップSB4に進んで減速スリップ制御が終了させられて、本ルーチンが終了させられる。このとき、減速スリップ制御は入力軸回転速度 $N_T$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ 程度にまで低下させられてから終了させられることから、その後においてはエンジン回転速度 $N_e$ の入力軸回転速度 $N_T$ による引き上げが0となるため、エンジン10により車両に与えられる負の加速度は略0とな

18

り、その変化幅は $D_4$ と比較的大きくなる。しかしながら、制動装置の作動時においては、その制動装置により与えられる負の加速度が比較的大きいことから、エンジンにより与えられる負の加速度の変化が大きくても、車両全体としての加速度の変化の割合が小さくなるため、その負の加速度変化に起因する減速スリップ制御終了時の違和感は特に生じないのである。

【0062】一方、制動装置が作動させられていない場合には、前記ステップSB1の判断が否定されることからステップSB5に進む。ステップSB5においては、前記減速スリップ制御終了回転速度変更手段204によって予め設定されたブレーキオフ時の減速スリップ制御終了回転速度 $NTDE$ (すなわち、車速 $V_2$ に対応する入力軸回転速度 $N_T$ の値)よりも、入力軸回転速度 $N_T$ が小さいか否かが判断される。この判断が否定された場合には、未だ入力軸回転速度 $N_T$ が十分に高く、減速スリップ制御の効果が現れていることから、前記ステップSB3に進んで減速スリップ制御が継続して実行されて本ルーチンが終了させられる。

【0063】なお、この減速スリップ制御終了回転速度 $NTDE$ は、前記のステップSB2において用いられる減速スリップ制御終了回転速度 $NTDBK$ よりも大きい値であるが、ブレーキオフ時においては、図12に示されるように、車速 $V_1$ に対応する値よりも入力軸回転速度 $N_T$ が小さくなると、目標スリップ量 $N_{slipT}$ が徐々に大きくされることにより、エンジン回転速度 $N_e$ の低下が早められる。そのため、上記の減速スリップ制御終了回転速度 $NTDE$ も、減速スリップ制御中においてエンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ 程度となる入力軸回転速度 $N_T$ に相当する値とされている。

【0064】上記の各ステップが繰り返し実行されるうち、車速 $V$ が $V_2$ まで低下すると、入力軸回転速度 $N_T$ が減速スリップ制御終了回転速度 $NTDE$ まで低下させられるため、前記ステップSB5の判断が肯定されて、ステップSB4に進み減速スリップ制御が終了させられる。このとき、エンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ 程度まで低下させられているため、フューエルカットが停止されてエンジン10に燃料が供給されるが、入力軸回転速度 $N_T$ はアイドル回転速度 $N_{IDL}$ よりも十分に高い状態にある。そのため、減速スリップ制御の終了直後において、エンジン回転速度 $N_e$ はアイドル回転速度 $N_{IDL}$ よりも引き上げられ、その後、入力軸回転速度 $N_T$ が低下するに従って徐々にアイドル回転速度 $N_{IDL}$ にまで低下させられる。そのため、エンジン10により車両に与えられる負の加速度は、図に示されるように0よりも十分に小さい値にまでしか低下させられず、その低下幅はブレーキオン時の低下幅 $D_4$ よりも小さい $D_5$ となる。

【0065】上述のように、本実施例によれば、制動判断手段200に対応するステップSB1により、制動装

19

置が作動しているか否かが判断され、減速スリップ制御終了手段206に対応するステップSB3により、その制動装置が作動していない場合には、作動している場合に比較して高い入力軸回転速度 $N_T$ で減速スリップ制御が終了させられる。すなわち、制動装置が作動していない場合には、比較的高い入力軸回転速度 $N_T$ でその入力軸回転速度 $N_T$ によるエンジン回転速度 $N_e$ の引き上げ幅が小さくされる。このため、制動装置が作動していない状態においては、減速スリップ制御は、入力軸回転速度 $N_T$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ よりも十分に高い状態で終了させられることから、減速スリップ制御の終了時においても、その十分に高い入力軸回転速度 $N_T$ がトルクコンバータ12内の作動油によって伝達されてエンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ から引き上げられ、エンジンによる負の加速度が得られることとなる。

【0066】上記により、エンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ 程度まで低くなったときに減速スリップ制御を終了することにより、負の加速度が殆ど0にまで急激に低下させられていた従来に比較して、制動装置が作動していない場合の減速スリップ制御終了時における負の加速度の変化の割合が小さくされて、制動装置が作動している場合と同様に、その負の加速度変化に起因する減速スリップ制御終了時の違和感が生じないこととなる。しかも、制動装置が作動している場合には、従来と同様に入力軸回転速度 $N_T$ がフューエルカット回転速度 $N_{cut}$ 程度に設定された減速スリップ制御終了回転速度 $N_{TDBK}$ に低下するまで、減速スリップ制御が実行されるため、減速スリップ制御による燃費の改善効果が十分に得られる。

【0067】また、本実施例によれば、入力軸回転速度 $N_T$ が車速 $V_1$ に対応する所定の値になった後は、目標スリップ量 $N_{slipT}$ が徐々に大きくされることにより、エンジン回転速度 $N_e$ が徐々に小さくされるため、エンジン10により与えられる負の加速度も車速 $V_1$ から $V_2$ に向かって次第に小さくなる。したがって、減速スリップ制御終了時の加速度の変化が一層小さくされて、ブレーキオフ時の違和感の発生が一層確実に解消される。

【0068】図13は、エアコン（補機）が作動しているか否かによって、減速走行時のスリップ制御の開始および終了条件を変更する場合の変速用電子制御装置78の制御作動の要部を示す図である。

【0069】ステップSA1においては、フラグF1の内容が「1」であるか否かが判断される。このフラグF1は、その内容が「1」にセットされているときに減速スリップ制御が実行されていることを示すものである。減速スリップ制御が実行されていない場合には、上記の判断が否定されるのでステップSA2に進む。ステップSA2では、エアコンが作動しているか否かが判断され、エアコンが作動している場合にはステップSA3に進み、作動していない場合には、ステップSA4に進ん

20

で、それぞれ出力軸回転速度 $N_o$ が減速スリップ開始回転速度 $NODS1$ または $NODS2$ よりも大きいかが否かが判断される。これらの判断が否定される場合には、減速スリップの開始条件が整っていないため、ステップSA5、SA6を経て本ルーチンが終了させられる。なお、エアコンが作動している場合の減速スリップ開始回転速度 $NODS1$ は、作動していない場合の減速スリップ開始回転速度 $NODS2$ よりも大きい値に設定されている。

【0070】上記の各ステップが実行されるうち、出力軸回転速度 $N_o$ が減速スリップ開始回転速度 $NODS1$ または $NODS2$ よりも大きくなると、ステップSA3或いはSA4の判断が肯定されるので、ステップSA7に進んで減速スリップ制御が開始されると共に、ステップSA8においてフラグF1の内容が「1」にセットされる。

【0071】減速スリップ制御が開始された後は、ステップSA1の判断が肯定されるので、補機作動判断手段198に対応するステップSA9に進み、ステップSA2と同様にエアコンが作動しているか否かが判断される。エアコンが作動している場合にはステップSA10において、作動していない場合はステップSA11において、それぞれ減速スリップ制御終了回転速度変更手段204により予め高い値に変更された減速スリップ終了回転速度 $NODE1$ または $NODE2$ よりも、出力軸回転速度 $N_o$ が大きいかが否かが判断される。なお、これらの減速スリップ終了回転速度 $NODE1$ 、 $NODE2$ は、何れも減速スリップ制御中においてエンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ となる出力軸回転速度 $N_o$ に相当する値であるが、エアコンが作動している場合には、非作動時よりもアイドル回転速度 $N_{IDL}$ が高くなることから、作動時の減速スリップ終了回転速度 $NODE1$ は、作動していない場合の減速スリップ終了回転速度 $NODE2$ よりも大きい値に設定されている。また、前記減速スリップ開始回転速度 $NODS1$ は減速スリップ終了回転速度 $NODE1$ よりも大きい値に、減速スリップ開始回転速度 $NODS2$ は減速スリップ終了回転速度 $NODE2$ よりも大きい値となるように、それぞれの値が定められている。

【0072】上記のステップSA10或いはSA11の判断が肯定されるうちは、出力軸回転速度 $N_o$ が十分に高く、エンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ よりも十分に高いため、減速スリップ制御の効果（燃費改善効果）が十分に得られていることから、ステップSA12に進み、減速スリップ制御が続行される。しかしながら、各ステップが繰り返し実行されるうち、出力軸回転速度 $N_o$ が減速スリップ終了回転速度 $NODE1$ 或いは $NODE2$ よりも小さくなると、上記ステップSA10或いはSA11の判断が否定されて減速スリップ制御終了手段206に対応するステップSA5に進み、減

21

速スリップ制御が終了させられると共に、ステップSA6においてフラグF1の内容が「0」にリセットされて本ルーチンが終了される。

【0073】上述のように、本実施例によれば、補機作動判断手段198に対応するステップSA9により、エアコン等の補機が作動しているか否かが判断され、減速スリップ制御終了手段206に対応するステップSA5により、その補機が作動している場合には、作動していない場合に比較して高い出力軸回転速度 $N$ 。(すなわち、高い入力軸回転速度 $N_T$ )で減速スリップ制御が終

了させられる。そのため、補機が作動している状態においては、減速スリップ制御は、入力軸回転速度 $N_T$ が通常よりも高い値に設定されたアイドル回転速度 $N_{IDL}$ よりも十分に高い状態で終了させられることから、補機が作動している場合にも、減速スリップ制御終了時においてエンジン回転速度 $N_e$ がその高い値に変更されたアイドル回転速度 $N_{IDL}$ よりも低くなることが防止される。

【0074】上記により、減速スリップ制御の終了時からエンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度 $N_{IDL}$ に向かって急激に増大させられることが防止されて、補機が作動していない場合と同様にエンジン回転速度 $N_e$ が急激に増大することに起因して減速スリップ制御の終了時に発生する違和感が好適に解消される。

【0075】図14は、本発明の更に他の実施例であって、制動装置の作動の有無、選択されている変速段、およびエアコンの作動の有無に基づいて減速スリップ終了条件を変更する場合の変速用電子制御装置78の制御作動の要部を示す図である。

【0076】ステップS1においては、減速スリップ開始条件が成立したか否かが判断される。このステップS1の判断が否定される間は、直ちにステップS2に進んで本ルーチンが終了させられるが、各ステップが繰り返し実行されるうち、減速スリップ開始条件が成立すると、ステップS1の判断が肯定されてステップS3に進む。制動判断手段200に対応するステップS3においては、制動装置が作動しているか否かが判断される。制動装置が作動している場合には、目標スリップ量設定手段210に対応するステップS4に進んで、図15に示されるように目標スリップ量 $N_{slipT}$ が例えば50r.p.m.に固定して設定される。そして、補機作動判断手段198に対応する続くステップS5において、エアコンが作動しているか否かが判断され、作動している場合にはステップS6に、作動していない場合はステップS7にそれぞれ進む。

【0077】ステップS6、S7においては、減速スリップ制御終了回転速度変更手段204によってエアコンの場合に対応して予め高い値に変更されている減速スリップ制御終了回転速度A或いはBよりも、入力軸回転速度 $N_T$ が小さいか否かが判断される。なお、減速スリップ制御終了回転速度Aは、減速スリップ制御終了回

22

転速度Bよりも大きい値であり、例えば、 $A=1150$ r.p.m.程度、 $B=850$ r.p.m.程度の値が設定されている。これらの判断が否定される場合はステップS1に戻るが、肯定される場合には、減速スリップ制御終了手段206に対応するステップS2に進んで、減速スリップ制御が終了させられる。

【0078】一方、制動装置が作動しておらず、前記ステップS3の判断が否定される場合には、変速段判断手段202に対応するステップS7に進んで、選択されている変速段が第4速ギヤ段であるか否かが判断される。この判断が肯定される場合は、補機作動判断手段198に対応するステップS8に進んで、エアコンが作動しているか否かが判断される。エアコンが作動しており、この判断が肯定される場合には、目標スリップ量設定手段210に対応するステップS9において、図15に示されるように、目標スリップ量 $N_{slipT}$ が入力軸回転速度 $N_T$ の関数 $f_1(N_T)$ として与えられる。目標スリップ量 $N_{slipT} = f_1(N_T)$ は、例えば入力軸回転速度 $N_T$ が1350r.p.m.以上の範囲では50r.p.m.の値を取り、それ以下の範囲では図に示されるように入力軸回転速度 $N_T$ が低くなるに従って大きくなる値を取る。すなわち、目標スリップ量 $N_{slipT}$ は入力軸回転速度 $N_T$ の値に応じて変更されることとなる。したがって、本実施例においては、上記ステップS9が目標スリップ量変更手段212を兼ねている。

【0079】なお、上記のように目標スリップ量 $N_{slipT}$ が変化させられる結果、入力軸回転速度 $N_T$ が1350r.p.m.以下の範囲では、前記図12のブレーキオフ時の $N_e$ に示されるように、エンジン回転速度 $N_e$ が早く低下させられることとなる。そして、続くステップS6において、入力軸回転速度 $N_T$ が減速スリップ制御終了回転速度Aよりも小さいか否かが判断され、この判断が否定される間は、各ステップが繰り返し実行されて減速スリップ制御が継続される。

【0080】上記ステップS8の判断が否定された場合(エアコンが作動していない場合)は、ステップS10に進んで目標スリップ量 $N_{slipT}$ が入力軸回転速度 $N_T$ の関数として $f_2(N_T)$ で与えられる。目標スリップ量 $N_{slipT} = f_2(N_T)$ は、例えば入力軸回転速度 $N_T$ が1200r.p.m.以上の範囲では50r.p.m.の値を取り、それ以下の範囲では図15に示されるように入力軸回転速度 $N_T$ が低くなるに従って大きくなる値を取る。したがって、ステップS10もステップS9と同様に目標スリップ量設定手段210および目標スリップ量変更手段212を兼ねている。そして、ステップS7において入力軸回転速度 $N_T$ が減速スリップ制御終了回転速度Bよりも小さいと判断されるまで、ステップS1以下が繰り返し実行される。

【0081】また、選択されている変速段が第2速ギヤ段或いは第3速ギヤ段である場合には、前記ステップS

23

7の判断が否定されるので、補機作動判断手段198に対応するステップS11に進む。ステップS11においては、前記ステップS8と同様に、エアコンのオンオフに従ってステップS12或いはステップS13に進み、それぞれ目標スリップ量 $N_{slip}^T$ が入力軸回転速度 $N_T$ の関数として、 $f_3(N_T)$ 、或いは $f_4(N_T)$ で与えられる。目標スリップ量 $N_{slip}^T = f_3(N_T)$ は、例えば入力軸回転速度 $N_T$ が1400r.p.m.以上の範囲では50r.p.m.の値を取り、それ以下の範囲では図15に示されるように入力軸回転速度 $N_T$ が低くなるに従って大きくする値を取る。また、目標スリップ量 $N_{slip}^T = f_4(N_T)$ は、入力軸回転速度 $N_T$ が1200r.p.m.以上の範囲では何れも50r.p.m.の値を取り、それ以下の範囲では図15に示されるように入力軸回転速度 $N_T$ が低くなるに従って大きくする値を取る。そして、ステップS6或いはS7に進み、それらの判断が肯定されるまでステップS1以下が繰り返し実行される。

【0082】なお、図15に示されるように、エアコンオン時の場合の値は $f_1(N_T) < f_3(N_T)$ の関係にあり、エアコンオフ時の場合の値は $f_2(N_T) \leq f_4(N_T)$ の関係にある。すなわち、エアコンオンの場合にも、エアコンオフの場合にも、第3速ギヤ段以下の変速段が選択されている場合には、第4速ギヤ段が選択されている場合よりも目標スリップ量 $N_{slip}^T$ が大きくなるように設定されている。

【0083】ところで、本実施例においては、図14および図15から明らかなように、エアコンが作動している場合には減速スリップ制御終了回転速度Aが用いられる一方、エアコンが作動していない場合には減速スリップ制御終了回転速度Bが用いられ、これらの値は制動装置の作動の有無や変速段に拘わらず設定されている。しかしながら、前述のように制動装置が作動していない場合には、入力軸回転速度 $N_T$ が所定値よりも低い範囲では、その入力軸回転速度 $N_T$ が低下するに従って目標スリップ量 $N_{slip}^T$ が増大するため、エンジン回転速度 $N_e$ は急速に低下させられる。これにより、入力軸回転速度 $N_T$ が減速スリップ制御終了回転速度A或いはBに到達するまでに、エンジン回転速度 $N_e$ が所定のフューエルカット回転速度 $N_{cut}$ に到達し、前記フューエルカット停止手段208によってエンジンへの燃料供給が再開させられて、エンジン回転速度 $N_e$ がアイドル回転速度IDLに維持される。

【0084】そのため、本実施例においては、例えば、フューエルカットの停止を示す信号、或いはエンジン回転速度 $N_e$ がフューエルカット回転速度 $N_{cut}$ よりも低くなったことを示す信号が変速用電子制御装置78に送られて、図示しない制御ルーチンにおいてそれらが判断されることによって、減速スリップ制御が終了させられる。すなわち、本実施例においては、「入力軸回転速度 $N_T < \text{減速スリップ制御終了回転速度AまたはB}$ 」お

24

よび「エンジン回転速度 $N_e < \text{フューエルカット回転速度 } N_{cut}$ 」の何れかが肯定されたときに、減速スリップ制御が終了させられる。

【0085】上記フューエルカット回転速度 $N_{cut}$ は、例えば、エアコン作動時には1100r.p.m.程度、非作動時には850r.p.m.程度に設定されており、これらの回転速度にそれぞれ相当するエンジン回転速度 $N_e$ が図15に示される直線a、bで表されることから、これらの直線a、bと関数 $f_n(N_T)$ とが交差する入力軸回転速度 $N_T$ において、フューエルカットが停止され、減速スリップ制御が終了させられることとなる。このとき、前述のように制動装置の非作動時においては、選択されている変速段に応じて異なる関数 $f_n(N_T)$ に従って目標スリップ量 $N_{slip}^T$ が変化させられ、しかも、ギヤ比の小さい変速段(第4速ギヤ段)よりもギヤ比の大きい変速段(第3速ギヤ段以下)の方が目標スリップ量 $N_{slip}^T$ を大きくされているため、図から明かなように、制動装置の作動時よりも非作動時の方が、また、第3速ギヤ段以下の変速段が選択されている場合の方が、より高い入力軸回転速度 $N_T$ でエンジン回転速度 $N_e$ がフューエルカット回転速度 $N_{cut}$ よりも小さくなる。

【0086】したがって、本実施例においても、結果として、制動装置が作動している場合よりも作動していない場合の方が、高い入力軸回転速度 $N_T$ で減速スリップ制御を終了させられ、ギヤ比の小さい変速段が選択されている場合よりもギヤ比の大きい変速段が選択されている場合の方が、高い入力軸回転速度 $N_T$ で減速スリップ制御を終了させられるのである。

【0087】以上、本発明の一実施例を図面に基づいて説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

【0088】例えば、前述の図9および図10に示される実施例においては、第3速ギヤ段と第4速ギヤ段とによって減速スリップ制御終了回転速度を変更する場合について説明したが、更にギヤ比の大きい他の変速段においても減速スリップ制御が行われる場合には、それらの変速段にも同様に減速スリップ制御終了回転速度を高く設定しても良い。

【0089】また、図9乃至図12に示される実施例においては、高い入力軸回転速度 $N_T$ で減速スリップ制御を終了する場合に同時にフューエルカット制御も停止していたが、例えば、減速スリップ制御が終了させられた後、エンジン回転速度 $N_e$ がフューエルカット回転速度 $N_{cut}$ よりも小さくなったときにフューエルカット制御を停止するように構成しても良い。

【0090】また、図11および図12に示される実施例においては、制動装置が作動していない場合に、入力軸回転速度 $N_T$ が車速 $V_1$ に対応する値よりも小さくなったときから目標スリップ量 $N_{slip}^T$ を次第に大きくすることにより、減速スリップ制御の終了時の加速度の変



25

化幅  $D_s$  を一層小さくしていたが、目標スリップ量  $N_{slipT}$  は、制動装置が作動している場合と同様に一定値に保たれても良い。制動装置の作動時よりも高い入力軸回転速度  $N_T$  で減速スリップ制御を終了させるだけでも負の加速度の変化幅が十分に小さくなり、その負の加速度の変化に起因する減速スリップ制御の終了時の違和感の発生を解消できるからである。

【0091】また、図9乃至図12および図14、図15に示される実施例においては、入力軸回転速度  $N_T$  が所定の減速スリップ制御終了回転速度  $N_{ODE3}$  等よりも小さくなったときに減速スリップ制御を終了させていたが、例えば、図13に示される実施例のように、入力軸回転速度  $N_T$  に代えて出力軸回転速度  $N_o$  が用いられても良い。但し、その場合には、実際に選択されている変速段に応じて、制動装置の作動の有無で判断する場合にも減速スリップ制御終了回転速度を変更するか、或いは、出力軸回転速度  $N_o$  にその変速段の変速比  $I$  を乗じた値と減速スリップ制御終了回転速度とを比較する必要がある。

【0092】また、図13に示される実施例においても、反対に入力軸回転速度  $N_T$  に基づいて減速スリップ制御の終了を判断しても良い。更に、何れの実施例の場合にも、エンジン回転速度  $N_e$  に基づいて減速スリップ制御の終了を判断しても良い。すなわち、減速走行中のスリップ制御において、入力軸回転速度  $N_T$  に対応して変化するものであれば、他の回転速度が利用されても良いのである。

【0093】また、図14および図15に示される実施例において、関数  $f_n(N_T)$  の傾きや目標スリップ量  $N_{slipT}$  の増大が開始する入力軸回転速度  $N_T$  は、「制動装置の作動時>非作動時」、「第4速ギヤ段>第3速ギヤ段以下」、および「エアコン作動時>非作動時」の関係が保たれている範囲で、適宜変更される。

【0094】また、図14および図15に示される実施例においては、エンジン回転速度  $N_e$  がエアコンの作動および非作動に応じて設定されているフューエルカット回転速度  $N_{cut}$  よりも小さくなって、フューエルカット制御が停止されたときに減速スリップ制御を終了していたが、前記図15における直線  $a$  或いは  $b$  よりも入力軸回転速度  $N_T$  が低い領域においては、目標スリップ量  $N_{slipT}$  が極めて大きくされて減速スリップ制御が実質的に終了しているため、必ずしもフューエルカットの停止を受けて減速スリップ制御を終了させなくとも良い。すなわち、上記の実施例においては、目標スリップ量が次第に大きくされることにより負の加速度が緩やかに変化させられるため、制動装置の作動時と同様な入力軸回転速度  $N_T$  で減速スリップ制御を終了しても、その際における加速度変化が殆どないことから、減速スリップ制御は実質的に終了させられていれば、負の加速度変化に起因する違和感の発生が解消されるのである。

26

【0095】また、前述の実施例では、制御値  $I_{SLU}$  に対応してスリップ制御圧  $P_{SLU}$  が高くなる特性を備えたリニヤソレノイド弁  $SLU$  が用いられていたが、反対の特性を備えたものであってもよい。このような場合には、リニヤソレノイド弁  $SLU$  に供給される駆動電流が反転されるか、或いはスリップ制御圧  $P_{SLU}$  が高くなるほどスリップ量  $N_{slip}$  が大きくなるようにロックアップコントロール弁 100 の構造が変更される。

【0096】前述の実施例では、ロックアップクラッチ 24 を備えたトルクコンバータ 12 を用いて説明されていたが、ロックアップクラッチ付フルードカップリングであってもよい。

【0097】なお、上述したのはあくまでも本発明の一実施例であり、本発明はその主旨を逸脱しない範囲において種々変更が加えられ得るものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のスリップ制御装置が適用された車両用動力伝達装置を示す図である。

【図2】図1の流体式伝動装置を備えた自動変速機において、電磁弁の作動の組み合わせとそれにより得られる変速段との関係を説明する図表である。

【図3】図1の車両に備えられている制御装置の構成を説明するブロック線図である。

【図4】図3の変速用電子制御装置に記憶されている、車両の走行状態とロックアップクラッチの係合状態との関係を示す図である。

【図5】図3の油圧制御回路の要部構成を説明する図である。

【図6】図5のリニヤソレノイド弁の出力特性を示す図である。

【図7】図5の油圧制御回路に設けられたリニヤソレノイド弁の特性であって、係合用油室および解放用油室との圧力差  $\Delta P$  と制御圧  $P_{SLU}$  との関係を説明する図である。

【図8】図3の変速用電子制御装置の制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。

【図9】図1の変速用電子制御装置の制御作動の要部を説明するフローチャートであって、スリップ終了回転速度の変更ルーチンを示す図である。

【図10】図9のフローチャートによって制御された場合の車速とエンジン回転速度等との関係を示す図である。

【図11】図1の変速用電子制御装置の制御作動の要部を説明するフローチャートであって、他のスリップ終了回転速度の変更ルーチンを示す図である。

【図12】図11のフローチャートによって制御された場合の車速とエンジン回転速度等との関係を示す図である。

【図13】図1の変速用電子制御装置の制御作動の要部を説明するフローチャートであって、更に他のスリップ



27

終了回転速度の変更ルーチンを示す図である。

【図14】図1の変速用電子制御装置の制御作動の要部を説明するフローチャートであって、更に他のスリップ終了回転速度の変更ルーチンを示す図である。

【図15】図14のフローチャートによって制御される場合の入力軸回転速度と目標スリップ量との関係を示す図である。

【符号の説明】

\* 10 : エンジン

32 : ロックアップクラッチ

194 : スリップ制御手段

198 : 補機作動判断手段

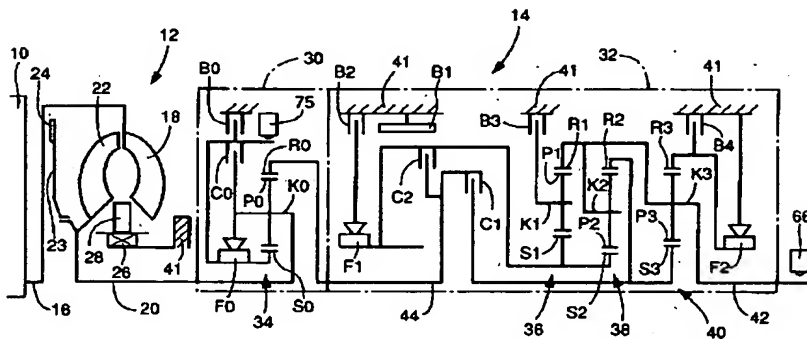
200 : 制動判断手段

202 : 変速段判断手段

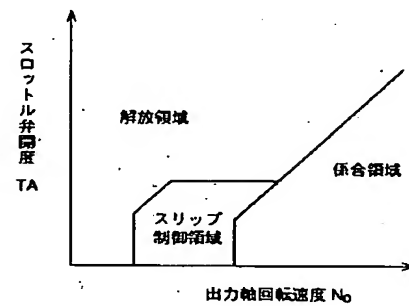
204 : 減速スリップ制御終了回転速度設定手段

\* 206 : 減速スリップ制御終了手段

【図1】



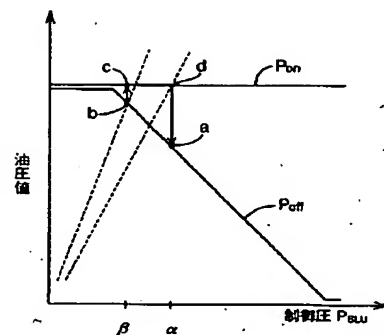
【図4】



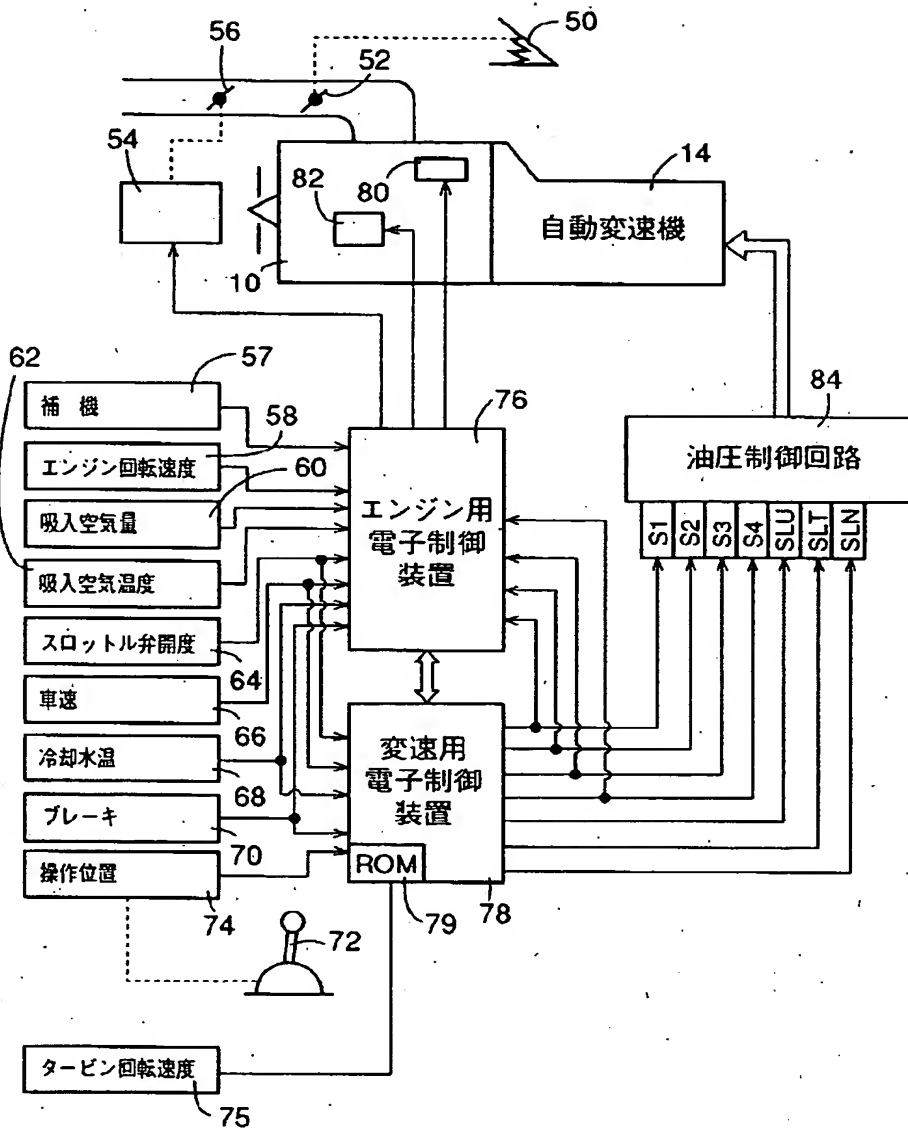
【図2】

ポジション		ソレノイド						クラッチ			ブレーキ				
		No.1	No.2	No.3	No.4	SLU	SLN	C-1	C-2	C-0	B-1	B-2	B-3	B-4	B-0
P		○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×
R	(V<20)	×	×	×	○	×	×	×	○	×	×	×	×	○	○
	(V≥20)	○	○	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
N		○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×
D 3 2 1 (L)	1st 通常	○	×	○	○	×	×	○	×	○	×	×	×	×	×
	EGブレーキ	○	×	○	×	×	○	○	×	○	×	×	×	○	×
	2nd 通常	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	○	×	×
	EGブレーキ	○	○	○	×	×	○	○	×	○	×	○	×	×	×
	3rd 通常	×	○	○	○	◎	×	○	×	○	×	○	×	×	×
	EGブレーキ	×	○	○	×	◎	○	○	×	○	○	○	×	×	×
	4th	×	×	○	○	◎	×	○	○	○	×	○	×	×	×
	5th	×	×	×	○	◎	×	○	○	×	×	○	×	×	○
	○	ON						係合							
	×	OFF						解放							
◎		ON: L-UP ON OFF: L-UP OFF													

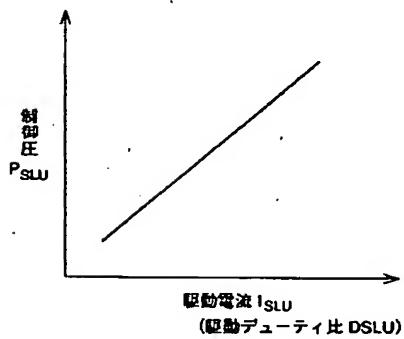
【図7】



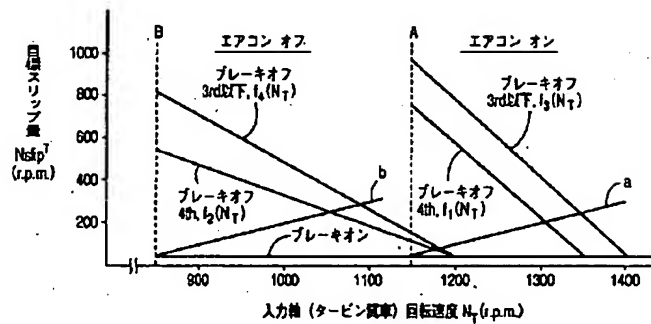
【図 3】



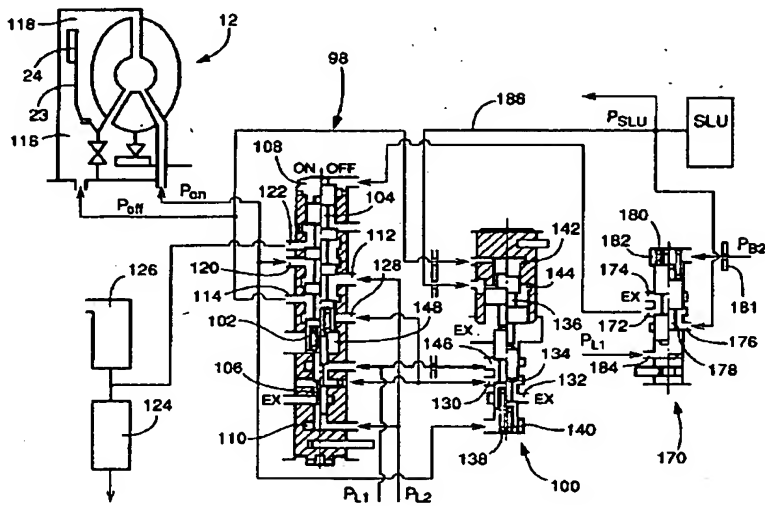
【図 6】



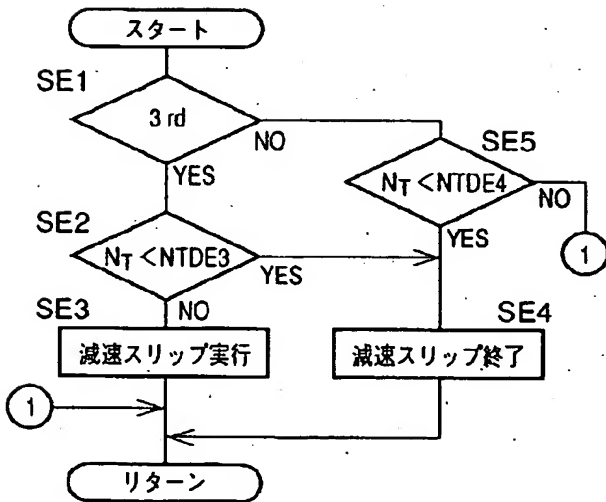
【図 15】



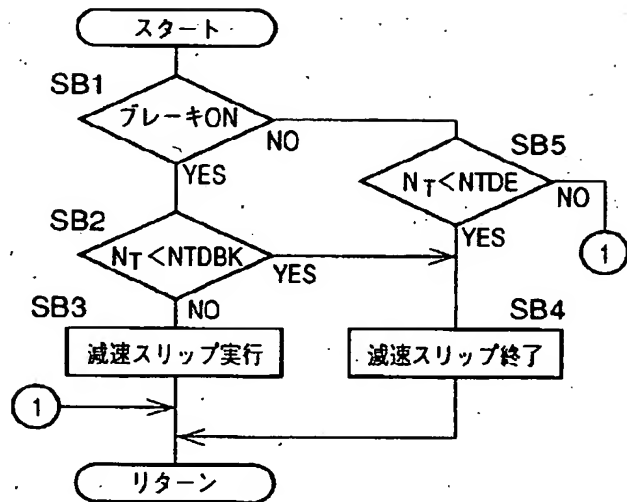
【図 5】



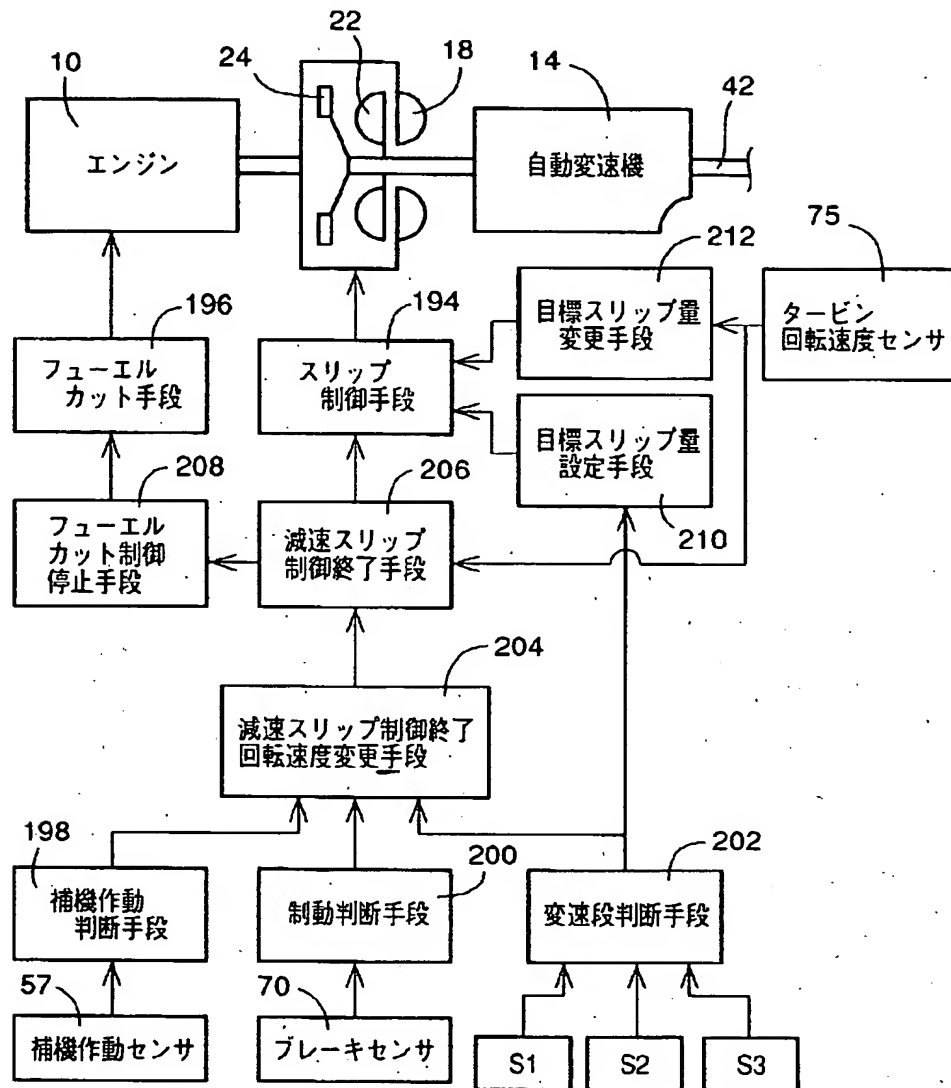
【図 9】



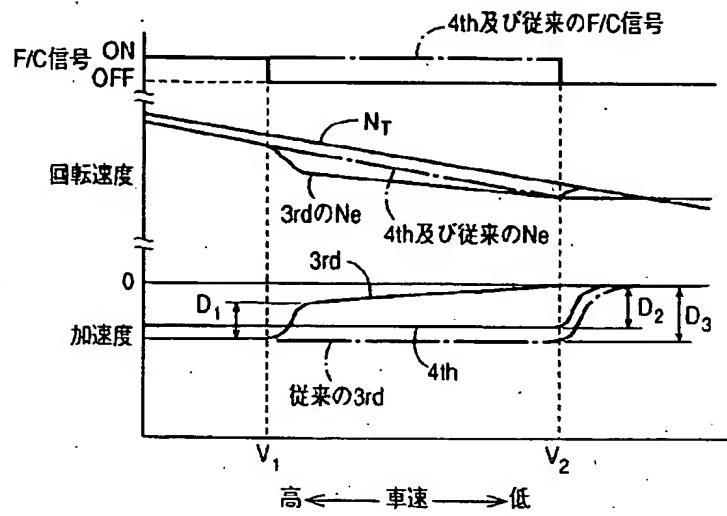
【図 11】



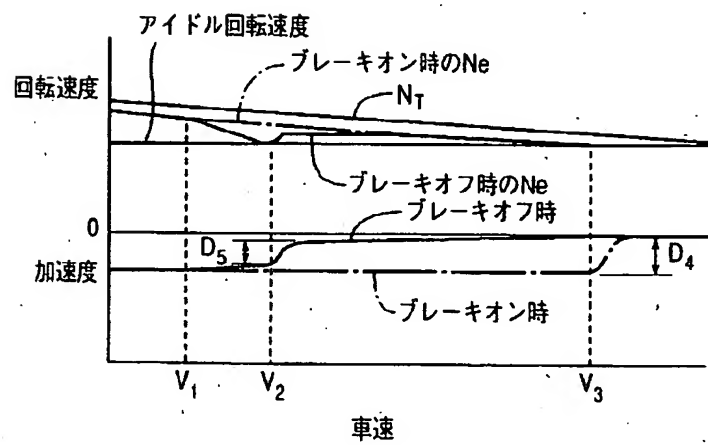
【図 8】



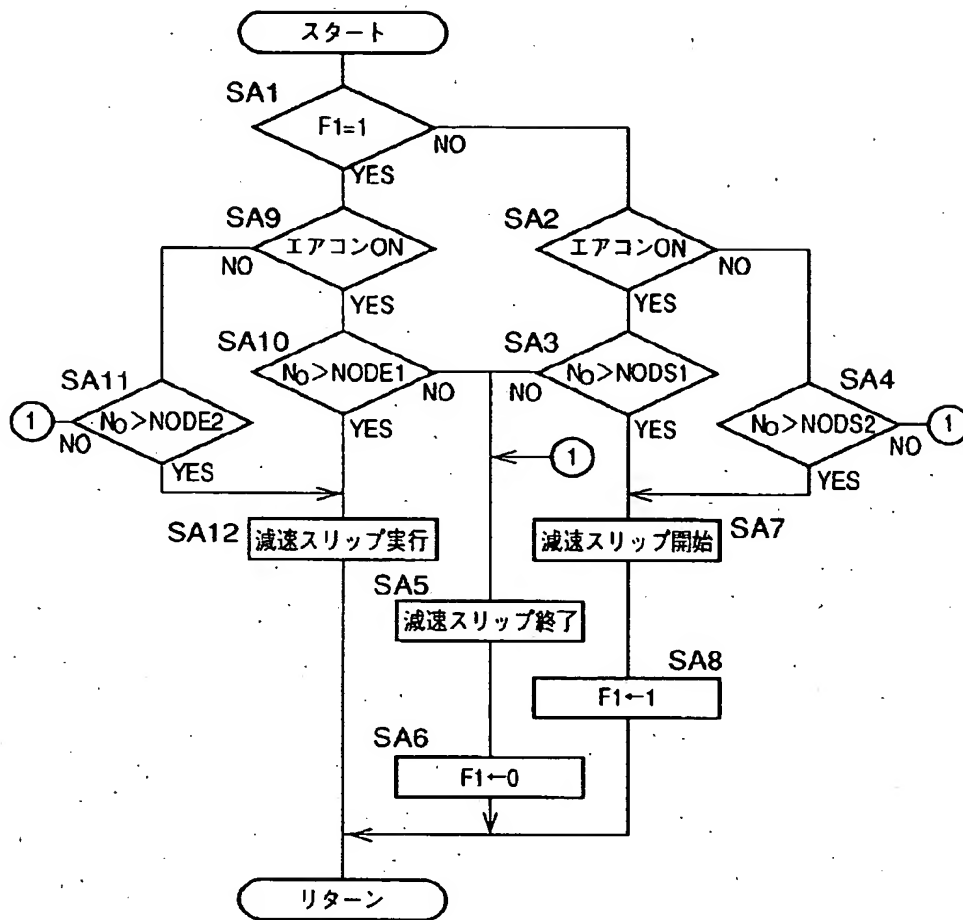
【図 10】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

